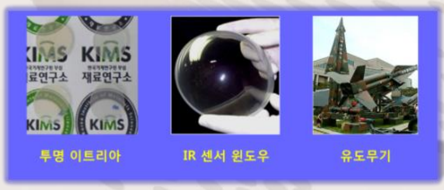
다결정 투명 세라믹스의 소결과 응용
(Sintering of Transparent Polycrystalline Ceramics and Their Application)

기술개요 및 주요내용

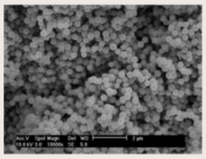
기술개요

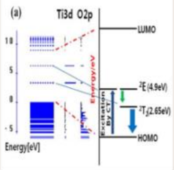
- 현대전에서 전투차량/함정/항공기 방탄 및 개인방호의 중요성 강조
- IR 투과창 소재는 무기체계상 유도무기의 눈과 같은 역할을 수행하는 핵심 소재
- Vis-IR 영역 광투과 다결정 세라믹 소재는 군수용 수요뿐만 아니라 내마모/고강도 특성을 겸비하여 민수 수요도 기대



기술 주요내용

- 세라믹 프로세싱의 고도화 (순도, 분산, 성형, 소결)
- 전주기 연구 (원료분말합성기술+성형기술+소결기술)
- 계산재료과학 기반 조성 설계
- 사업화 고려 기구축 인프라 활용성 탐색


[나노 원료분말 합성]



[제1원리 결함 해석]

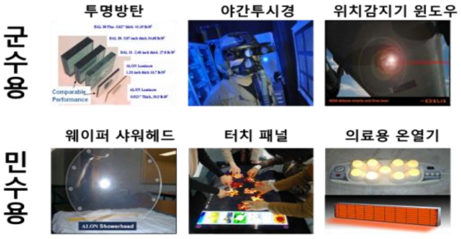
[흑연발열체 진공로]

경쟁기술 대비 우수성

구분	현재기술	기술의 우수성
조성 설계	- 비화학양론 조성의 실험적 최적화 - 첨가제는 소결조제 기능만 고려	- 계산재료과학 적용에 의한 조성 설계 - 첨가제에 의한 결함구조 고려
성형 기술	- 고에너지 밀링/분산제 첨가에 의한 응집체 분쇄 - 건전 성형의 재현성 부족	- Microfluidizer에 의한 무오염/단시간 응집 분쇄 - 무응집에 의한 건전 성형의 재현성
소결 기술	- 고가 발열체 진공로 의존 - 불완전 성형기술에 의한 고온소결	- 흑연발열체 진공로 공정기술 개발 - 무응집 성형에 의한 저온소결

시장성 및 사업성

- 세계의 투명 세라믹스 시장은 2013년, 2014년에 각각 12,230만 달러, 14,300만 달러에 달했으며 이 시장은 향후 22.4%의 연평균 성장률(CAGR)로 확대되어 2019년에는 39,260만 달러에 이를 것으로 예측됨
- 기술이 적용되는 제품



- 기대효과
  - 방탄 세라믹 소재 분야에서 산업적 효과가 매우 큼
  - 대형 세라믹 기물의 성형 및 소성 능력 확보에 의해 반도체, 디스플레이 산업용 대형장치에 필요한 세라믹 치구 소재 기술 개발 가능
  - 급성장하고 있는 후발 개도국과의 기술격차를 지속 유지하고, 기술 선진국으로 진입하는 산업구조 고도화 전환의 열쇠
- 이전가능기술
  - 단기 : 적외선 대역 투광 세라믹 제조 기술, 고굴절 투광 세라믹 제조 기술, 야간 투시 가능 투광 세라믹 제조 기술
  - 장기 : 레이저 발진 매질용 투명세라믹 제조 기술

기술개발단계 및 보유기술현황

Technology Readiness Level : 유사환경에서의 Working model 검증(5단계)

보유기술현황

1. [특허] 투광성 이트리아 열간 가압 소결 방법-가소결기술 병합 (출원번호: PCT/ KR2016/004240)
2. [논문] Lin Gan et al., Facile Fabrication of Highly Transparent Yttria Ceramics with Fine Microstructures by a Hot-Pressing Method, J. Am. Ceram. Soc., 98 [7] 2002-2004 (2015)

기술 문의 : 박영조 책임연구원 yjpark87@kims.re.kr